

A1 Titolo dell'attività di ricerca

Nanostructured and soft materials for photonics and sensors

A2 Responsabile

(aggiungere eventuale referente del Dipartimento se il Responsabile non è un afferente ad esso)

Responsabile: Volodymyr Tkachenko (CNR-ISASI)

Referente per il Dip.: Giancarlo Abbate

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Ordinari: Giancarlo Abbate

A4 Collaborazioni con altri enti

Nazionali:

CNR- IMM, Istituto per la Microelettronica e Microsistemi

CNR-ISASI, Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti

CNR-SPIN, Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi

CNR-ISMN, Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati

Internazionali:

Polytechnic University of Madrid, Spain (Prof. Jose M. Oton);

Department of Materials of the ETH Zurich, Swiss (Prof. Manfred Fiebig).

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

Volodymyr Tkachenko (CNR-ISASI)

Antigone Marino (CNR-ISASI)

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

Nessuno

A7 Dottorandi di Ricerca

Nessuno

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

L'attività del gruppo è focalizzata sullo studio di materiali nanostrutturati per la fotonica e la sensoristica, sullo studio di tecnologie innovative, come cristalli fotonici, metamateriali elettromagnetici, materiali organici e ibridi, e sistemi elettronici fortemente correlati.

Il laboratorio è attrezzato con più comuni strumentazioni di caratterizzazione ottica. In particolare è disponibile un ellissometro spettroscopico ad angolo variabile VASE®, operante dal visibile al vicino infrarosso. E' uno strumento accurato e versatile che permette la caratterizzazione di svariati materiali, come semiconduttori, dielettrici, polimeri, metalli, multilayers, etc. Lo strumento è stato inoltre implementato con un sistema per la realizzazione di misure in luce guidata, ed un secondo per il controllo della temperatura del materiale.

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2014-2016

(max 2000 caratteri)

L'ellissometro VASE® è ormai diventato una facility per tutti i membri del Dipartimento di Fisica. Proprio per questo l'attività di ricerca del triennio 2014-2016 si è allargata a nuovi materiali e sistemi, che possono essere tutti raggruppati sotto la dicitura materia complessa: fluidi anisotropi, semiconduttori organici, compositi organici/inorganici, metamateriali micro/nano-strutturati per applicazioni in elettro-ottica, e più in generale applicazioni per la fotonica e la sensoristica. Nel triennio precedente l'ellissometro era già stato implementato con un sistema hardware che ne consente di poter controllare la temperatura dei campioni, e di un sistema di accoppiamento della luce che consente di eseguire misure in luce guidata. Negli ultimi due anni è stato invece implementato un sistema hardware, ancora in sperimentazione, che consenta di eseguire misure magneto-ottiche, con lo scopo dunque di poter allargare lo spettro di materiali da studiare.

Nello specifico le linee di ricerca del gruppo hanno riguardato i seguenti sistemi:

- orientazione di cristalli liquidi per applicazioni nel campo dei display;
- orientazione e difetti topologici in miscele di cristallo liquido e nanotubi di carbonio;
- studio della risonanza alla Fano in meta materiali plasmonici per applicazioni ottiche;
- misure ellissometriche magneto-ottiche su film sottili ferromagnetici;
- generazione di seconda armonica in perovskiti organiche.

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2017-2019

(max 2000 caratteri)

Nei prossimi tre anni verranno portate avanti le seguenti linee di ricerca:

- dispositivi fotonici tunabili a cristallo liquido;
- studio di superfici plasmoniche nanostrutturate per applicazioni biosensoristiche;
- ellissometria magneto-ottica.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2014-2016

(indicare il numero complessivo nel triennio e elencare le più significative (max 10))

V. Tkachenko, G. Abbate, A. Marino, "Magneto-optic ellipsometry characterization of Co and SmCo thin films", Photonics Letters of Poland, vol. 9, issue 1, 29-31 (2017).

M.Rippa, R.Castagna, M.Pannico, P.Musto, V.Tkachenko, J.Zhou and L.Petti, "Engineered plasmonic Thue-Morse nanostructures for LSPR detection of the pesticide Thiram", Nanophotonics, DOI: <https://doi.org/10.1515/nanoph-2016-0146> (2017).

N. Chikhi, M. Lisitskiy, G. Papari, V. Tkachenko, A. Andreone, "A hybrid tunable THz metadvice using a high birefringence liquid crystal", Scientific Reports, vol. 6, 34536 (2016)

P. Jain, A. Stroppa, D. Nabok, A. Marino, A. Rubano, D. Paparo, M. Matsubara, H. Nakotte, M. Fiebig, S. Picozzi, E.S. Choi, A. Cheetham, C. Draxl, H. Kroto, N. Dalal, V. Zapf, "Imaging Electric Polarization of a Multiferroic Metal-Organic Framework, Its Strong Enhancement by an Applied Magnetic Field, and Theoretical Guidelines for Enhancing Magnetoelectric Coupling", accepted for publication on NPJ Quantum Materials (2016).

V. Tkachenko, A. Marino, E. Oton, N. Bennis and J.M. Otón, "Morphological anisotropy of SiO₂ film as a key factor in liquid crystal alignment", Beilstein J. Nanotechnol., 7, 1743-1748 (2016).

A. Marino, "Optical studies of liquid crystals", Nuovo Cimento C, vol. 39, 2016-16278-9 (2016).

T. Cacace, A. García-García, G. Zito, V. Tkachenko, G. Rusciano, M.A. Geday, J.M. Otón, A. Marino and A. Sasso, "Nematic Liquid Crystal Reorientation around Multi-Walled Carbon Nanotubes Mapped via Raman Microscopy", Optics Express, vol. 24, p. 15954 (2016).

A. García-García, R. Vergaz, J.F. Algorri, G. Zito, T. Cacace, A. Marino, J.M. Otón and M.A. Geday, "Reorientation of single-walled carbon nanotubes in negative anisotropy liquid crystals", Beilstein J. Nanotechnol., 7, 825-833 (2016).

N.E.J. Omaghali, V. Tkachenko, A. Andreone, G. Abbate, "Optical sensing using dark mode excitation in an asymmetric dimer metamaterial", Sensors, 14(1), 272-282 (2014).

A. Marino, "Multiferroic metal organic frameworks with perovskites structure", Nuovo Cimento C, vol. 37, p. 87-92, (2014).

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

(solo se lo speaker è tra il personale elencato nel punto A3)

Nessuno

C3 Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali

Nessuno

D1 Progetti di ricerca attivi

(Progetti di Enti di ricerca, Progetti Europei, Progetti MIUR, PON, POR, ...)

COST Action IC1208, "Integrating devices and materials: a challenge for new instrumentation in ICT".

COST Target Network TN1301, "Next Generation of Young Scientist: Towards a Contemporary Spirit of R&I (Sci-GENERATION)".